

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ВИТАНИЯ (УНОСА) КОЖЕВЕННОЙ ПЫЛИ

*Д.т.н., проф. Ковчур С.Г.,
к.т.н., доц. Тимонов И.А.,
ст. преп. Потоцкий В.Н.,
к.т.н., доц. Ольшанский В.И.*

(ВГТУ)

При операциях взвешивания деталей верха обуви образуется значительное количество пыли. Установлено, что от одного агрегата "Десма" в смену собирается около 6 кг кожаной пыли. Это обуславливает применение на указанных операциях систем пневмотранспорта и аспирации.

Величина скорости витания (уноса) пылевидных частиц служит критерием при определении рабочей скорости воздуха в системах пневмотранспорта и аспирации.

Экспериментальному исследованию определения скорости витания были подвергнуты образцы, отобранные при операциях взвешивания деталей верха обуви на агрегатах "Десма" и "Оттогалли".

Скорость уноса фракций исследуемого материала определялась на воздушном классификаторе (рис. 1). Классификатор состоит из прозрачной трубы 3, у основания которой имеется сетчатое дно 2, на которое через загрузочный люк 4 засыпается навеска материала. Скорость воздуха в трубе 3 регулируется с помощью регулировочной заслонки 9, и измеряется пневмометрической трубкой 4 и микроманометром 8. Отделение частиц материала от воздуха осуществляется в осадочной камере 6, после чего воздух через вентилятор 10 выбрасывается в атмосферу, а частицы материала собираются в стакан 7. Навеска исследуемого материала массой 20 г засыпалась на сетчатую перегородку. Плавно увеличивая скорость воздуха, достигали состояния аэрационного кипения материала. Затем, увеличивая скорость воздуха, наблюдали унос определенной фракции загруженного материала, который скапливался в сборном стакане. После того как наблюдался унос последней частицы при данной скорости воздуха, ее увеличивали и наблюдали унос следующей фракции материала. Унесенные при определенных скоростях воздуха фракции материала извлекали из стакана и взвешивали, а скорость воздуха, при которой происходил унос последней частицы этой фракции, определяли по измеренному динамическому давлению.

Скорость воздуха в трубе соответствующая уносу, рассчитывалась по формуле:

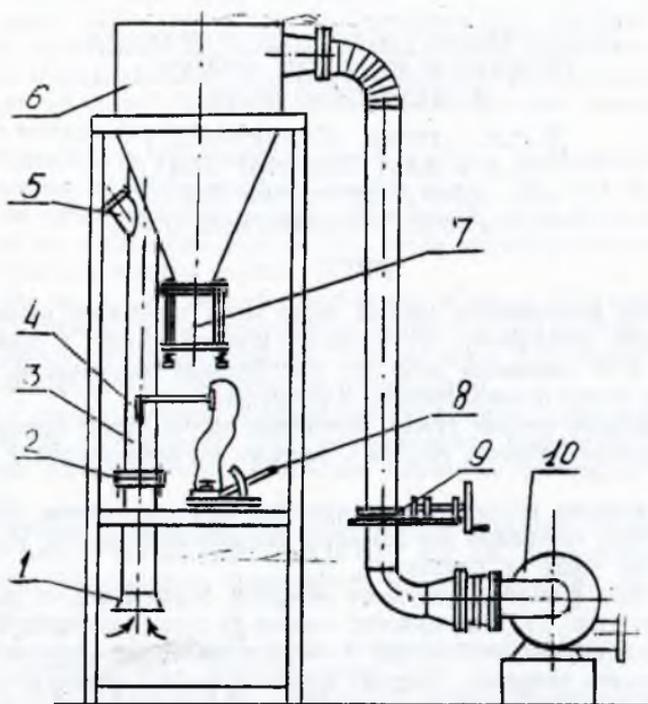
$$V_{ун} = K_{п} \sqrt{\frac{2g(kml)}{\gamma}}$$

где: $K_{п}$ - коэффициент поправки, приводящий значение максимальной скорости воздуха на оси трубы к средней скорости $K_{п}=0.826$ (для скоростей воздуха $<I_{max}$);

$K_{м}$ - коэффициент микроманометра ($K_{м}=0.2$);

l - показания по шкале микроманометра при соответствующем $K_{м}$;

γ - удельный вес воздуха.



1. коллектор;
2. сетчатая перегородка;
3. прозрачная труба;
4. пневматическая труба;
5. загрузочный лоток;
6. осадочная камера;
7. сборный стокан;
8. микроманометр;
9. регулировочная задвижка;
10. центробежный вентилятор.

Рис. 1. Схема воздушного классификатора.

Результаты определения скоростей уноса фракций показаны в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Скорость уноса (кожа)

Показания микроманометра 1, мм	Динамическое давление Р _д	Скорость уноса V _{ув} , м/с	Масса унесенной фракции при данной V _{ув} , г	Процент от общей массы навески, %	Примечание
0.7	0.14	1.23	2.40	12	
1.5	0.3	1.80	16.93	84.5	
12	2.4	5.11	0.70	3.5	

Средневзвешенная скорость уноса

$$V_{\text{ср.ун}} = \frac{1,23 \cdot 12 + 1,8 \cdot 84,5 + 5,11 \cdot 3,5}{100} = 1,847 \text{ м/с}$$

Таблица 2. Скорость уноса (полукожа)

Показания микроманометра, l, мм	Динамическое давление Рд	Скорость уноса Vун., м/с	Масса унесенной фракции при данной Vун.г	Процент от общей массы навески, %
2	0.4	2.08	5.14	25.7
3	0.6	2.556	8.16	40.8
6	1.2	3.61	5.15	25.75
16	3.2	5.9	1.550	7.75

Средневзвешенная скорость уноса

$$V_{\text{ср.ун}} = \frac{2,08 \cdot 25,7 + 2,556 \cdot 40,8 + 3,61 \cdot 25,75 + 5,9 \cdot 7,75}{100} = 2,965 \text{ м/с}$$

Унос последней фракции частиц произошел при скорости воздуха 5.11 м/с (см. табл. 3.1). Это значит, что при такой скорости воздуха на поверхности сетчатой перегородки не осталось ни одной частицы исследуемого материала. Для другого материала (полукожи) табл. 3.2 унос последней частицы произошел при скорости 5.9 м/с. Однако большая часть частиц материала 84.5 % в первом случае и 40.8 % во втором случае уносятся уже при скоростях воздуха 1.8 м/с и 2.556 м/с. Для случая пневматического транспорта рабочую скорость воздуха Всесоюзный научно-исследовательский институт зерна (ВНИЗ) рекомендует определять по формуле:

$$V_{\text{воз.}} = K (10.5 + 0.57V_{\text{ср.ун.}}),$$

где K - коэффициент запаса (K=1.15 + 1.2).

Что касается скорости трогания, из которой следует исходить при расчете горизонтальных участков систем пневмотранспорта, то результаты исследований показали, что скорость трогания превышает скорость витания в 1.5...2 раза. При проведении эксперимента было установлено, что часть частиц прилипают к стенкам воздуховода и агрегируются.

Следует отметить, что на практике скорость витания (уноса) принимается за основу при расчетах горизонтальных и наклонных воздухопроводов.

На основе результатов вышеизложенных экспериментальных исследований были разработаны и внедрены в производство пневмотранспортные системы для агрегатов "Десма" и "Оттогали".